

特開平5-308629

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl.⁸

H 0 4 N 7/137

G 0 6 F 15/68

識別記号

Z

3 3 0 J 8420-5L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号

特願平4-112601

(22)出願日

平成4年(1992)5月1日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 佐々木 寛

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

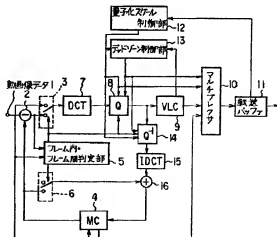
(74)代理人 弁理士 錦江 武彦

(54)【発明の名称】 動画像符号化方式

(57)【要約】

【目的】本発明は入力動画像に好適した高効率の動画像符号化方式を提供することを目的とする。

【構成】本発明は、フレーム内（フィールド内）符号化画像に対する統計量を産出するフレーム内平均統計量算出部41と、動き補償予測を伴うフレーム間（フィールド間）符号化画像に対する統計量を算出するフレーム間平均統計量算出部42と、これらの統計量の比を判定するフレーム内・フレーム間判定部5と、前記比率によりデッドゾーンの設定範囲を制御するデッドゾーン制御部13とで構成される動画像符号化方式である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力したデジタル動画像信号の1フレーム毎を複数画素からなる所定単位のブロックに分割し、前記ブロックの動画像信号を直交変換符号化のみを行なうフレーム内符号化画像と、

少なくとも1ブロック単位毎に動き補償予測を行い、発生する予測誤差に対して、前記ブロック単位毎に直交変換符号化を行なうフレーム間符号化画像を有する動画像符号化方式において、

前記フレーム間符号化手段からの画像の動き補償予測誤差に対する直交変換係数の量子化値を“0”とする量子化判定レベルを画像内および画像間の統計量により変更することを特徴とする動画像符号化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はデジタル化された動画像データを蓄積および伝送するための動画像データ圧縮符号化方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の動き補償フレーム間符号化では、デジタル化された入力動画像が複数画素からなるブロックに分割され、各ブロックごとに直交変換符号化を行なうフレーム内符号化画像と、複数ブロック単位に動き補償予測を行ないこの予測誤差に対して直交変換符号化を行なうフレーム間符号化画像とから構成される。即ち、図6に示すように、フレーム内符号化画像Iが複数のフレーム間符号化画像P、Bの中に挿入する形にしている。

【0003】 このフレーム内符号化画像が生成されるまでの複数のフレームの単位をGroup of Picture (GOP)と呼んでいる。ここで、IはIntra Coded Picture、PはPredictive Coded Picture、BはBi-directional Predictive Coded Pictureである。

【0004】 また図7に示すように、前記直交変換符号化で使われる量子化方式は、予め設定されている量子化マトリックスとビットレートコントロールのパラメータである量子化スケールを乗算して生成した量子化ステップ幅を用いた線形量子化である。ただし、フレーム内符号化時とフレーム間符号化時での量子化特性は異なり、後者は量子化値を“0”とする量子化判定レベルが前者の場合よりも大きくなっている。これにより、符号化効率を上げている。ここで前記量子化値を“0”とする量子化判定レベルの領域を“デッドゾーン”と称する。

【0005】 これらの量子化方式によって、量子化された変換係数の量子化値には、可変長符号が割り当てられ量子化スケールや動きベクトルといった情報と共に転送パツファに蓄積され、一定のビットレートで転送される。また、パツファに蓄積された符号量により、前記量子化スケールを変化させ、量子化を制御することで発生符号量をほぼ一定に保っている。

【0006】 また特開平3-243086号公報は、発生符号量を制御する上記量子化スケールを転送パツファに蓄積された符号量だけでなく、動き補償予測誤差もパラメータとして用いることで入力動画像に好適する符号量制御を行なっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前述した動画像符号化方式では、量子化スケールに伴う量子化ステップ幅のみの変更であり、前記デッドゾーンの幅は、設定値の量子化スケール倍のみであった。従って、設定デッドゾーンを固定にしたままでは、入力画像によっては最適な符号化効率を得られないという欠点が発生する。そこで、本発明は入力動画像に好適した高効率の動画像符号化方式を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記目的を達成するために、入力したデジタル動画像信号の1フレーム毎を複数画素からなる所定単位のブロックに分割し、前記ブロックの動画像信号を直交変換符号化のみを行なうフレーム内符号化画像と、少なくとも1ブロック単位毎に動き補償予測を行い、発生する予測誤差に対して、前記ブロック単位毎に直交変換符号化を行なうフレーム間符号化画像とを有する動画像符号化方式において、前記フレーム間符号化手段からの画像の動き補償予測誤差に対する直交変換係数の量子化値を“0”とする量子化判定レベルを画像内および画像間の統計量により変更する動画像符号化方式を提供する。

【0009】 また、前記直交変換符号化においては、直交変換係数に対して初期設定された量子化マトリックスに量子化スケールを乗算することで生成される量子化ステップ幅により量子化が行われ、この量子化値に可変長符号を割り当てるものであって、前記統計量は、1フレームの発生符号量と平均量子化スケールの α 乗との積とし、フレーム内符号化画像とフレーム間画像の該統計量の比を用いて前記フレーム間符号化時の量子化値を“0”とする量子化判定レベルの変更を行なう動画像符号化方式を提供する。

【0010】

【作用】 以上のような構成の動画像符号化方式は、入力画像の性質である空間方向の相関性と、時間方向の相関性をフレーム内の符号化画像内の画素の統計量とフレーム間符号化画像の動き補償予測誤差に対する統計量を求めることで得られ、これらの統計量の比によりフレーム間の符号化時の量子化のデッドゾーンの幅を制御することで、フレーム内符号化画像とフレーム間符号化画像との間の発生符号量を制御され、入力画像に性質に適する符号化が行われる。

【0011】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

3

【0012】図1に本発明による第1実施例としての動画像符号化方式の構成を示し、説明する。ここで本方式においては、入力するデジタル化された動画像データが、フレーム内(間)若しくはフィールド内(間)を基準に画像処理されるが、説明の簡略化のため、フレーム内(間)について説明する。本発明の作用は前記フレーム内(間)に限定されるものでなく、フィールド内(間)も同等である。

【0013】この動画像符号化方式において、入力端子1からデジタル化された動画像データが図2に示すマクロブロック単位毎に減算器2、スイッチ3あるいは動き補償予測器(MC)4に入力される。

【0014】前記減算器2には、前記動き補償予測器(MC)4から出力された、ある動き補償予測マクロブロックが、該減算器2のもう一方の入力として入り、前記原画像から抽出された原画マクロブロックとの間で減算される。これにより、予測誤差マクロブロックが生成され、前記スイッチ3に入力される。

【0015】前記スイッチ3は、原画マクロブロック及び予測誤差マクロブロックがフレーム内・フレーム間判定部5の制御信号により適応的に切り換えられる。ここで、前記フレーム内・フレーム間判定部5では原画マクロブロック及び予測誤差マクロブロック内の分散等の統計量を算出し、その量の小さい方を前記スイッチ3及びスイッチ6で選択されるように、制御信号を出力している。

【0016】このスイッチ6で選択された原画マクロブロックあるいは予測誤差マクロブロックがDCT7に入力される。ここではマクロブロックをさらにブロック(例えば8×8画素)単位に抽出し、離散コサイン変換がこのブロック単位に行われる。その変換結果である変換係数が、量子化器(Q)8に入り、原画マクロブロックか予測誤差マクロブロックかを前記フレーム内・フレーム間判定部5から受け取り、図7に示すような、それぞれ別の量子化特性の量子化が行われる。これらの量子化値が可変長符号化器(VLC)9に入力され対応する可変長符号が割り当てられて、マルチプレクサ10に出力される。

【0017】ここで、前記量子化器(Q)8には、転送バッファ11の占有量が入力される量子化スケール制御部12より出力される量子化スケールが入力され、予め設定されている量子化マトリックスと乗算して量子化ステップ幅が生成される。このステップ幅で線形量子化が行われる。

【0018】また、デッドゾーン制御部13では、前記量子化スケール制御部12からの出力である量子化スケールと前記可変長符号化器(VLC)9からの発符号量が入れられ、これらの情報よりフレーム間符号化の量子化のデッドゾーンを制御するための制御信号が前記量子化器(Q)8及び逆量子化器(Q⁻¹)14へ入力され

4

る。これにより、デッドゾーンの変更が行われる。

【0019】ここで図3に前記デッドゾーン制御部13の具体的な構成を示し、説明する。前記量子化スケール制御部12より出力された量子化スケールは、(平均Qスケール)× α 乗算部21で、1フレーム内の1フレーム内の平均量子化スケールA₀の α 乗が算出される。

ここで、 α は定数である。また、可変長符号化器(VLC)9からの発符号量が発符号量算出部22に入力され、1フレーム内の発符号量Cが算出される。この2つの量を乗算器23で乗算することにより画像の特性を示すパラメータが生成される。

【0020】この特性パラメータがフレーム内符号化画像である場合をA₀× α 乗(1)×C(1)とし、フレーム間符号化画像である場合をA₀× α 乗(P)×C(P)とし、これらの比をデッドゾーン変更パラメータ生成部24で算出する。ここで、前記1及び0は前記図6に示したものと同じ意味で、IはIntra Coded Picture、PはPredictive Coded Picture、BはBi-directional Predictive Coded Pictureの頭文字である。このデッドゾーン変更パラメータが、デッドゾーン対応テーブル25に入力され、このパラメータに対応するデッドゾーンの幅が選択されて、図1に示す量子化器(Q)8及び逆量子化器(Q⁻¹)14に出力される。

【0021】前述したデッドゾーンの変更は、図6に示したようなGOPを単位として行ない、各GOPの先頭にサイド情報として変更したデッドゾーンに対応する内容を書き込む。但し、図6に示したGOPは一例にすぎず、GOPのフレーム構成は少なくとも1つ以上のフレーム内符号化画像(I)が入っていれば良い。

【0022】また、図1に戻り前記量子化器(Q)8からの出力が、逆量子化器(Q⁻¹)14で逆量子化された変換係数値に戻される。そして逆離散コサイン変換器(IDCT)15では、入力された変換係数値が原画マクロブロックあるいは予測誤差マクロブロックに復元され、加算器16に入力される。

【0023】前記動き補償予測器(MC)4では、この中のバッファに蓄えられた参照画像と入力原画像との間でマクロブロック単位に動き検出され、この動ベクトルに基づき、動き補償された動き補償予測マクロブロックが生成される。このデータは前記スイッチ6と前記減算器3に入力される。前記スイッチ6ではフレーム内、フレーム間判定部5が出力した制御信号により、動き補償予測マクロブロックデータを加算器16に入力するか否かが選択される。

【0024】前記加算器16では、前記IDCT15からの出力と、前記予測マクロブロックとの加算値あるいは前記IDCT15からの出力が直接出力される。この出力データは局部復号されたマクロブロックで、フレーム間符号化画像(B)以外に動き補償予測器(MC)4内のバッファメモリに蓄積され、次に符号化されるフレー

ムの動き補償のための参照画像となる。

【0025】さらに、前記動き補償予測器(MC)4から出力される動きベクトル情報がマルチプレクサ10に入り、前記量子化スケール制御部12からの出力である量子化スケール、前記デッドゾーン制御部13からの出力である変更デッドゾーン情報さらには、前記可変長符号化器(VLC)9からの出力である可変長符号がこのマルチプレクサ10に入力し、決められたビットとなるように出力データを切り換え、前記伝送バッファ11に蓄えられる。以上の処理が繰り返され、入力した動画画像データが符号化される。

【0026】前述した実施例では、デッドゾーンを変更するために入力動画画像の性質(空間、時間方向の相関性)を時間的に1つ前のフレーム内符号化画像およびフレーム間符号化画像の符号量と平均量子化スケールにより求めているため、容易に実施できる。

【0027】次に図4に、本発明による第2実施例としての動画画像符号化方式の構成を示し説明する。ここで、第2実施例において、第1実施例と同等の部材に関しては説明を省略し、特徴部分のみを説明するものとする。

【0028】まず、デッドゾーン制御部31にはフレーム内・フレーム間判定部32内で、算出される原画マクロブロック内および予測誤差マクロブロック内の統計量(ここでは分散値とする。)が入力される。この2つの統計量を用いて第1実施例と同様に、図6に示したようなGOPを単位にフレーム間符号化の量子化のデッドゾーンの変更を行なう。ここで前記デッドゾーン制御部31の具体的な構成を図5に示し説明する。

【0029】前記フレーム内・フレーム間判定部31から入力された原画マクロブロック内分散値がフレーム内平均統計量算出部41に、そして予測誤差マクロブロック内分散値がフレーム間平均統計量算出部42に入力され、1フレーム分のデータが加算され、平均値が得られる。これらの値がそれぞれ空間方向の相関、時間方向の相関に対応している。デッドゾーン変更パラメータ生成部43では、前記2つの平均値が入力され、これらの比を算出し、この比をデッドゾーン変更パラメータとする。求められたこのパラメータはデッドゾーン対応テーブル44に入り、このパラメータに対応するデッドゾーン幅が出力される。このデッドゾーン幅は、GOPの最初のみ出力され、図4に示す量子化器(Q)8および逆量子化器(Q⁻¹)14のフレーム間符号化時の量子化のデッドゾーンを変更する。また、その時のパラメータ算出に用いられるデータは、1つ前のGOPの最後のフレームに対するものを用いる。

【0030】この第2実施例では、デッドゾーンの変更を行なうための入力動画画像の性質(空間、時間方向の相関性)をマクロブロック単位のフレーム内、フレーム間

判定時に求められる判定量を用いて生成しているため、わずかな処理部材の増加により実現することができる。また、前記実施例はフレーム単位の符号化による記述であったがフィールドを単位としても、またフレーム、フィールドを切換える場合でも同様な処理が行なえる。

【0031】以上説明したように、本実施例の動画画像符号化方式は、入力動画画像の性質によりフレーム間(フィールド間)符号化に用いる量子化の量子化値が“0”となる量子化判定レベル(デッドゾーン)を変化させることにより、フレーム内(フィールド内)符号化画像とフレーム間(フィールド間)符号化画像との発生符号量をより好適させ、効率の良い圧縮が実現される。また本発明は、前述した実施例に限定されるものではなく、他にも発明の要旨を脱しない範囲で種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【0032】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、入力動画画像に好適した高効率の動画画像符号化方式を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明による第1実施例としての動画画像符号化方式の構成を示し、説明する。

【図2】図2は、マクロブロック単位の構成を示す図である。

【図3】図3は、図1に示すデッドゾーン制御部の具体的な構成を示す図である。

【図4】図4は、本発明による第2実施例としての動画画像符号化方式の構成を示す図である。

【図5】図5は、図4に示したデッドゾーン制御部の具体的な構成を示す図である。

【図6】図6は、動き補償フレーム間符号化に用いるブロック分割の構成を示す図である。

【図7】図7は、直交変換符号化で用いられる量子化スケールの構成を示す図である。

【符号の説明】

1…入力端子、2…減算器、3、6…スイッチ、4…動き補償予測器(MC)、5、32…フレーム内・フレーム間判定部、7…DCT7、8…量子化器(Q)、9…可変長符号化器(VLC)、10…マルチプレクサ、11…伝送バッファ、12…量子化スケール制御部、13、31…デッドゾーン制御部、14…逆量子化器(Q⁻¹)、15…逆離散コサイン変換器(IDCT)、16…加算器、17…(平均Qスケール)×α乗算部、22…総符号量算出部、23…乗算器、24…デッドゾーン変更パラメータ生成部、41…フレーム内平均統計量算出部、42…フレーム間平均統計量算出部、43…デッドゾーン変更パラメータ生成部、44…デッドゾーン対応テーブル。

[illegible]

```

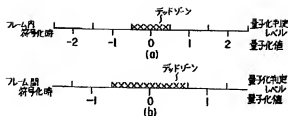
graph LR
    A[原画マイクロブロック内分散値] --> B[フレーム内平均統計量算出部 41]
    C[予測誤差マイクロブロック内分散値] --> D[フレーム間平均統計量算出部 42]
    B --> E[デッドゾーン変更パラメータ生成部 43]
    D --> E
    E --> F[デッドゾーン対応テーブル 44]
    F --> G[デッドゾーン幅]
  
```

```

graph LR
    Q[量子化スケール] --> 21["(平均Qスケール)算出部"]
    21 --> 23((X))
    22["総符号量算出部"] --> 23
    23 --> 24["デッドゾーン変更パラメタ生成部"]
    24 --> 25["デッドゾーン対応テーブル"]
    25 --> W[デッドゾーン幅]
    S[発生符号量] --> 22
  
```

[illegible]

【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成4年10月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】ここで図3に前記デッドゾーン制御部13の具体的な構成を示し、説明する。前記量子化スケール制御部12より出力された量子化スケールは、(平均Qスケール) $\times \alpha$ 乗算部21で、1フレーム内の平均量子化スケール A_0 の α 乗が算出される。ここで、 α は定数である。また、可変長符号化器(VLC)9からの発符号量が総符号量算出部22に入力され、1フレーム内の総符号量Cが算出される。この2つの量を乗算器23で乗算することにより画像の特性を示すパラメータが生成される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】この特性パラメータがフレーム内符号化画像である場合を $(A_0(I)) \times \alpha \times C(I)$ とし、フレーム間符号化画像である場合を $(A_0(P)) \times \alpha \times C(P)$ とし、これらの比をデッドゾーン変更パラメータ生成部24で算出する。ここで、前記1及び0は前記図6に示したものと同一意味で、IはIntra Coded Picture、PはPredictive Coded Picture、BはBi-directional Predictive Coded Pictureの頭文字である。このデッドゾーン変更パラメータが、デッドゾーン対応テーブル25に入力され、このパラメータに対応するデッドゾーンの幅が選択されて、図1に示す量子化器(Q)8及び逆量子化器(Q^{-1})14に出力される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】図7は、直交変換符号化で用いられる量子化レベルの構成を示す図である。